



⑯ Aktenzeichen: P 36 24 923.8  
⑯ Anmeldetag: 23. 7. 86  
⑯ Offenlegungstag: 2. 4. 87

Behördeneigentum

DE 3624923 A1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

02.10.85 CH 4255/85-5

⑯ Anmelder:

BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden,  
Aargau, CH

⑯ Vertreter:

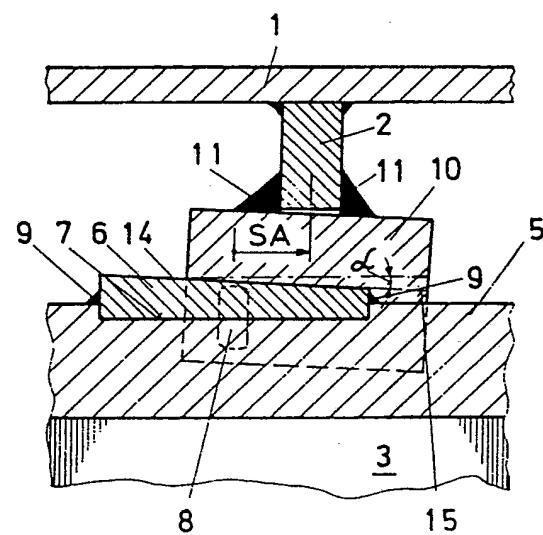
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., PAT.-ANW., 7891  
Küssaberg

⑯ Erfinder:

Merhof, Wilfried, Dipl.-Ing., Hausen, CH;  
Schöllhorn, Karl, Dipl.-Ing. Dr., Birr, CH

⑯ Stator einer elektrischen Maschine mit direkt in das Gehäuse eingeblechtem Statorblechkörper und Verfahren  
zu dessen Herstellung

Bei druckgasgekühlten Turbogeneratoren mit fixer Abstützung Blechkörper (3) zu Gehäuse (1) erfolgt der Blechungsvorgang im Gehäuse selbst. Durch die vorgeschlagene Ankopplung des Blechkörpers (3) an das Gehäuse über Keilstücke (6), die über Leisten (5) am Blechkörper (3) angreifen, und mittels Paßstücken (10), die fest mit Gehäusespannen (2) verbunden sind, läßt sich Form- und Kraftschluß bei allen Betriebsbedingungen der Maschine erzielen.



DE 3624923 A1

## Patentansprüche

1. Stator einer elektrischen Maschine, insbesondere Turbogenerator, mit direkt in das Gehäuse (1) eingeblechtem Statorblechkörper (3), der auf seiner Aussenseite mittels in seiner Längsrichtung sich erstreckenden über seinen Umfang verteilten Leisten (5) an radial nach innen gerichteten Gehäusespannen (2) eingespannt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (5, 5a, ...) im Bereich der Gehäusespannen (2) an ihren radial nach aussen gerichteten Flächen mit in Axialrichtung verlaufenden ersten Keilflächen (14) versehen sind, welche mit in gleicher Richtung verlaufenden zweiten Keilflächen (15) an ein- oder mehrteiligen Passtückchen (10, 10a, 10\*), die mit den Gehäusespannen (2) fest verbunden sind, zusammenwirken. 5

2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Keilflächen (14) an Keilstücken (6, 6a, ...) ausgebildet sind, welche Keilstücke mit den Leisten (5, 5a, ...) fest verbunden sind. 10

3. Stator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Passtückchen (10, 10a) mit einer Nut (23, 23a) versehen sind, und die Leisten (5, 5a, ...) zum mindest teilweise innerhalb dieser Nut verlaufen. 25

4. Stator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (5) Rechteckprofil, die Passtückchen (10) U-förmigen Querschnitt aufweisen, wobei die Schenkel (12, 13) der Passtückchen die Leisten (5) zu mindest teilweise umgreifen (Fig. 1). 30

5. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorblechkörper (3) am Ausserumfang mit Längsnuten (4) versehen ist, in welche die radial innenliegenden Abschnitte der Leisten (5) eingreifen. 35

6. Stator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (5) am radial innenliegenden Abschnitt schwalbenschwanzförmiges Profil aufweisen und der Statorblechkörper (3) mit entsprechenden Längsnuten (4) versehen ist, in welchen Längsnuten besagte Abschnitte verlaufen (Fig. 1). 40

7. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (5c) im radial innenliegenden Abschnitt mit einer Längsnut (21) versehen ist, und dass der Statorblechkörper (3) an jedem Einzelblech entsprechend geformte Nocken aufweist, so dass über der gesamten Länge ein rippenförmiges Profil entsteht, welches in die Längsnut (21) eingreift (Fig. 8). 45

8. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Statorblechkörper (3) am Ausserumfang mit Längsnuten (4a, ...) versehen ist, dass die Passtückchen in Statorlängsrichtung verlaufende Nuten (23a) mit Dreieck- oder Trapezquer schnitt aufweisen, dass die Leisten (5d, ...) den Nutformen im Statorblechkörper (3) und in den Passtückchen (10a, ...) angepasstes Profil aufweisen, wobei die zweiten Keilflächen (15) an den gegenüber der Radialen geneigten Nutwänden der Passtückchen, die ersten Keilflächen (14) an den Leisten (5a, ...) ausgebildet sind (Fig. 1, 9, 10, 11). 55

9. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Leisten (5, 5a, ...) aus ferromagnetischem oder nichtmagnetischem Material bestehen und dass fallweise zwischen den Leisten und dem Statorblechkörper elektrisch gut leitende Zwischenlagen (20, 20a, ...) vorgesehen sind, sofern die Leisten nicht selber aus elektrisch gut leitendem

Material bestehen.

10. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Keilflächen (14, 15), die einer Leiste (5g) zugeordnet sind, durch ein gemeinsames Spannmittel je Keilbahnguppe, vorzugsweise durch eine Koppelstange (25, 26), gemeinsam relativ zueinander verschiebbar sind (Fig. 12, 13).

11. Verfahren zur Herstellung eines Stators nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte (Fig. 5):

- das Gehäuse (1) wird vertikal aufgestellt,
- die Leisten (5) werden mittels Lehren ausgerichtet und provisorisch befestigt,
- die Passtückchen (10) werden eingepasst und radial spielfrei, d.h. mit satt aufeinanderliegenden ersten (14) und zweiten Keilflächen (15), fest mit den Spannen (2) verbunden,
- der Statorblechkörper (3) wird im Gehäuse 1 geblecht und über Pressplatten (17) an beiden Stirnseiten achsial in bekannter Weise verspannt,
- das Gehäuse (1) wird um 50° bis 80° K erwärmt,
- erwärmtes Gehäuse (1) und Statorblechkörper (3) werden relativ zueinander in Richtung auflaufender Keilflächen (14, 15) um ein vorab bestimmtes Mass verschoben, sofern es sich nicht um Statoren gemäß Anspruch 10 handelt.
- Bei Statoren gemäß Anspruch 10 werden unter Beibehaltung der achsialen Lage von Statorblechkörper zu Gehäuse nur die Keile (6c, 6d) in Richtung auflaufender Keilflächen (14, 15) mittels durchgehender Koppelstangen (25, 26) um ein vorausbestimmtes Mass verschoben.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stator einer elektrischen Maschine gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruchs 1 sowie auf ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Mit diesem Gattungsbegriff nimmt die Erfindung Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus der DE-AS 20 42 561 ergibt. Diese elektrische Maschine weist einen Statorblechkörper auf, der auf seiner Aussenseite mittels in seiner Längsrichtung sich erstreckenden schwalbenschwanzförmigen Keilen in einem Gehäuse aufgehängt ist, wobei die schwalbenschwanzförmigen Keile über Schraubenbolzen mit einem parallel zu ihnen sich erstreckenden, am Gehäuse fest angeordneten Keilträgern verbunden sind. Die Keilträger greifen teilweise in Ausnehmungen an der Aussenseite des Statorblechkörpers ein und sind an dem in das Innere des Blechkörpers eingreifenden Teil verjüngt ausgebildet. Die Schraubenbolzen werden dabei mittels auf den Keilträgern abgestützten Federn unter konstantem Zug gehalten.

Die bekannte Blechkopetaufhängung eignet sich insbesondere für elektrische Maschinen mit Statorkorsett. Der Statorblechkörper kann als Ganzes ausserhalb des Gehäuses fertiggestellt werden. Nach Einführen der Keile und Verspannen der Keilträger mit dem Statorblechkörper wird der axial verspannte Statorblechkörper in das Statorkorsett eingebracht und mit diesem fest

verbunden.

Diese Korsett-Lösung hat sich in der Praxis seit vielen Jahren hervorragend bewährt, ist jedoch aufwendig. Bei Statoren ohne Statorkorsett, bei denen der Blechungsvorgang direkt im Gehäuse erfolgt, lässt sich die radiale Kopplung Blechkörper-Gehäuse nachträglich nicht mehr verändern. Schraubverspanntechniken von aussen scheiden insbesondere bei druckgasgekühlten Turbogeneratoren wegen Unzugänglichkeit und fehlender Kontrollmöglichkeit der Verspannung aus oder sind zumindest unwirtschaftlich, da eine sehr grosse Zahl von Inspektions- und Montageöffnungen im Gehäusemantel vorgesehen sein müsste.

Somit ist die Kopplung bestimmt durch das notwendige Spiel beim Blechen. Man erreicht bestenfalls spielbehafteten Formschluss. Dieses kann zur Folge haben, dass

- Störungen, z.B. Kurzschlüsse, und Vibrationen ein Lockern verursachen,
- betriebsbedingte Kopplungsänderungen auftreten können, beispielsweise

Gehäuse kalt, Blechkörper kalt: Quasi-Formschluss  
 Gehäuse unter Druck, Blechkörper kalt: Radialzug  
 Gehäuse unter Druck, Blechkörper warm bei Halblast: indifferenter Lockerbereich  
 Gehäuse unter Druck oder Teildruck, Blechkörper warm bei Vollast: Radialdruck.

Aenderungen in der Ankopplung können zu unzulässig hohen Vibrationen, Geräuschen und zu Schäden führen und müssen deshalb verhindert werden.

Der Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, einen Stator der eingangs genannten Gattung zu schaffen und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, dessen Statorblechkörper im gesamten Betriebsbereich, also auch bei Stillstand der Maschine, kraft- und formschlüssig mit dem Statorgehäuse gekoppelt ist.

Die Erfindung lehnt sich dabei an eine Technik an, wie sie bei Klein- und Kleinstmotoren gelegentlich angewandt wird. Dort werden die geklammerten, genieteten oder verschweissten Statorblechkörper bisweilen als fertiges Paket in die Gehäuse eingepresst bzw. eingeschrumpft, oder der in eine Form gepresste Statorblechkörper wird mit Leichtmetall umgossen (DE-Buch Wiedemann/Kellenberger "Konstruktion elektrischer Maschinen" Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1967, S. 265). All diese Techniken, die in erster Linie der Verbesserung der Kühlung dienen, lassen sich naturgemäß bei elektrischen Maschinen mittlerer oder grosser Leistung nicht anwenden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch die Mantelzone eines Turbogenerators an einer Koppelstelle,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch Fig. 1 längs deren Linie AA, wobei Fig. 2a die Verhältnisse vor, Fig. 2b nach dem Verspannen veranschaulicht,

Fig. 3 und 4 zwei Abwandlungen der Anordnung nach Fig. 2a bzw. 2b mit prismatischen Passtücken,

Fig. 5 einen vereinfachten Längsschnitt durch den Stator eines Turbogenerators zur Verdeutlichung des Herstellungsverfahrens,

Fig. 6, 7 und 8 verschiedene Ausgestaltungen von Koppelstellen mit nur einem Keilflächenpaar,

Fig. 9, 10 und 11 verschiedene Ausgestaltungen von Koppelstellen mit zwei Keilflächenpaaren.

Fig. 12, 13 eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit relativ zu Gehäuse und Blechkörper verschiebbaren Keilstücken.

In Fig. 1 ist der Gehäusemantel 1 eines Turbogenerators mittels radial nach innen gerichteter Gehäusespannen 2 versteift. Der aus einzelnen Blechen geschichtete Statorblechkörper 3 weist über seinen Umfang verteilt, in Längsrichtung verlaufende Nuten 4 auf. In diesen Nuten 4 verlaufen Leisten 5, deren Länge der Länge des Statorblechkörpers 3 entspricht.

Der radial innenliegende Abschnitt der Leisten 5 weist einen den Nuten 4 angepassten schwalbenschwanzförmigen Querschnitt auf. Der radial nach aussen gerichtete Abschnitt der Leisten 5 weist im Bereich eines jeden Gehäusespans 2 ein Keilstück 6 auf, dessen axiale Länge ein Mehrfaches der Dicke des Spantes 2 beträgt. Die Keilstücke 6 sind vorzugsweise in Ausnehmungen 7 in den Leisten 5 eingelegt und dort verstiftet und/oder verschweisst (Stift 8 bzw. Schweißnaht 9 in Fig. 2a bzw. 2b).

An den Spanten 2 sind quaderförmige Passtücke 10 befestigt, z.B. angeschweisst (Schweißnaht 11 in Fig. 2a und 2b). Die Passtücke 10 haben U-förmigen Querschnitt. Die Schenkel umgreifen die Leisten zumindest teilweise. Die lichte Weite der beiden Schenkel 12, 13 entspricht annähernd der Breite der Leisten 5. Ihre axiale Länge beträgt ein Vielfaches der Dicke der Spanten 2.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sind die Passtücke – genauer der Nutgrund zwischen ihren beiden Schenken 12, 13 – gegenüber der Maschinen- bzw. Blechkörperachse um einen Winkel  $\alpha$ , den Keilwinkel, geneigt, und zwar um denselben Winkel, um den auch die Keilflächen 14 des Keilstücks 6 gegenüber dieser Achse geneigt sind. Besagter Nutgrund bildet die zweite Keilfläche 15.

In der Fig. 3 ist eine Abwandlung der Anordnung nach Fig. 2 dargestellt, bei welcher das Passtück rechtwinklig zum Gehäusespant 2 verläuft, seine Keilfläche 15 jedoch unter einem Winkel  $\alpha$  gegenüber der Gehäusewand 1 zugewandten Fläche verläuft. In Fig. 3 ist ferner dargestellt, dass das Passtück 10 auch zweiteilig, nämlich aus einem quaderförmigen Teil 10 und einem keilförmigen Teil 10\*, ausgeführt werden kann. Die Trennfläche zwischen den beiden Teilen ist durch eine strichlierte Linie verdeutlicht. Diese Ausführung mit Doppelkeilen 6, 10\* erlaubt gerades Einschweissen der Passtücke 10 an die Spanten 2 ohne Neigung  $\alpha$  sowie gerade und parallel verlaufende Flächen an den Leisten 5 und an den Passtücken 10.

In der Fig. 4 ist eine weitere Abwandlung von Fig. 2 bzw. Fig. 3 dargestellt, bei welcher Keilfläche 15 eine entsprechend bearbeitete Fläche des Passtückes 10, Keilfläche 14 jedoch eine solche der Leiste 5 ist. Theoretisch kann dabei die Keilfläche 15 des Passtückes 10 direkt auf der Leiste 5 aufliegen. Wird jedoch Ausbaubarkeit verlangt, muss ein quaderförmiges Zwischenstück 30 in die Ausnehmung eingelegt und dort vorzugsweise verschweisst werden.

Die Grösse des Winkels  $\alpha$  ist abhängig von der Reibwertpaarung der Keilflächen 14 und 15, liegt in jedem Fall unter dem sog. Haftwinkel (Grenzwinkel der Haftreibung) und beträgt typisch  $3 \div 6^\circ$ .

Durch Verschieben des Gehäuses 1, 2 relativ zum Blechkörper 3 in Richtung auflaufender Keilflächen 14, 15 lässt sich somit die radiale Kopplung zwischen Gehäuse und Blechkörper einstellen. Wie dies bei der Her-

stellung des Stators eines Turbogenerators im einzelnen realisiert wird, soll nachstehend anhand der Prinzipskizze gemäss Fig. 5 verdeutlicht werden. In dieser Figur sind alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht notwendigen Einzelheiten fortgelassen worden und von den Passtückchen aus Gründen einer übersichtlicheren Darstellung lediglich deren Keilflächen 15 dargestellt. Ansonsten gelten die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 und 2.

Das Maschinengehäuse 1 steht vertikal unmittelbar auf einer Montagefläche 16, z.B. dem Hallenboden. Der stirnseitig von Pressplatten 17 abgeschlossene Statorblechkörper ruht im bereits axial verspannten Zustand auf Distanzkörpern 18 und damit indirekt auf der Montagefläche 16. Das Spiel zwischen den jeweiligen Keilflächen 14 und 15 ist übertrieben gross eingezeichnet. Eine das Gehäuse umgebende Heizvorrichtung ist durch Rohre 19 symbolisiert.

Vorgängig wird hierzu das mit Spanten 2 versehene Maschinengehäuse 1 vertikal auf dem Hallenboden 16 aufgestellt. Die Leisten 5 (ca. 9 bis 18 Stück je nach Maschinen-Typ und Blechsegmentierung) mit Keilstücken 6 und Passtückchen 10, die z.B. mittels Schrauben provisorisch an den Leisten 5 befestigt sind, werden mittels einer Lehre exakt ausgerichtet. Die Passtücke 10 werden eingepasst und mit Minimalspiel, d.h. mit dicht an dicht aufeinanderliegenden Keilflächen 14, 15, verzugsfrei an den Spanten 2 angeschweisst. Anschliessend erfolgt das Blechen des Statorblechkörpers 3 in üblicher Weise. Nach Vibrieren, Pressen und dem Fixieren der Statorpressplatten 17 wird das Gehäuse mittels Warmluft und/oder induktiver Erwärmung oder einer sonst wie geeigneten Heizvorrichtung 19 um 50 bis 80 K erwärmt. Aufgrund der grossen Differenz der thermischen Zeitkonstanten von Gehäuse und Statorblechkörper dehnt sich das Gehäuse aus, und zwischen den einzelnen Keilflächen 14 und 15 entsteht ein Spiel. Entfernt man nun die Distanzkörper 18 und senkt den Statorblechkörper um das vorausbestimmte Mass SA (Fig. 2a bzw. Fig. 5) ab, wird das Spiel zwischen den Keilflächen 14, 15 verkleinert oder vollständig aufgehoben.

Selbstverständlich lässt sich dieser Zustand ebenso durch Festhalten des Statorblechkörpers 3 und Aufwärtsbewegen des Gehäuses 1 erreichen.

Nach dem Temperaturausgleich bzw. Wiederabkühlen des Gehäuses werden die Leisten 5 mit den beiden äussersten Spanten 2 z.B. durch Verschweissen gesichert.

Die erfindungsgemässse Kopplung von Statorblechkörper und Gehäuse garantiert im gesamten Betriebsbereich der Maschine Form- und Kraftschluss zwischen den genannten Teilen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass zu Reparatur- und Servicezwecken durch Aufheizen des Gehäuses diese Kopplung wieder gelöst und der Statorblechkörper aus dem Gehäuse gezogen werden kann. Da die Kraftübertragung im wesentlichen nur durch Druckkräfte und Reibkräfte erfolgt, lässt die Formgebung von Leiste/Keilstück und Passtückchen vielfältige Ausgestaltungen zu, welche in den Fig. 6 bis 8 beispielhaft veranschaulicht sind. Gemeinsames Merkmal dieser Ausgestaltungen ist die Verwendung nur eines Keilflächenpaares pro Koppelstelle.

Im Falle der Fig. 6 weist der Statorblechkörper sich nach oben erweiternde trapezförmige Längsnuten 4a auf. Der in diese Nut eingreifende Abschnitt der Leiste 5a weist korrespondierenden Querschnitt auf. Zwischen Blechkörper 3 und Leiste 5a ist eine Zwischenlage 20a

aus elektrisch gut leitendem Material eingelegt, die als elektromagnetische Abschirmung wirkt. Diese Zwischenlage 20a kann entfallen, wenn die Leiste 5a selbst aus einem derartigen Material besteht.

5 Die Ausführungsform nach Fig. 7 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 6 lediglich durch die Querschnittsform des blechkörperseitigen Abschnitts der Leiste 5b bzw. der Längsnut 4b im Blechkörper 3, die beide hier Dreiecksquerschnitt aufweisen.

10 Die Ausbildung gemäss Fig. 8 zeigt eine Leiste 5c, die in ihrem dem Blechkörper 3 zugewandten Abschnitt eine Trapeznut 21 aufweist, in welche entsprechend geformte Nocken 22 der einzelnen Bleche am Aussenumfang des Blechkörpers 3 eingreifen.

15 Die Zwischenlagen 20b und 20c bei Fig. 7 bzw. 8 können wie bei Fig. 6 entfallen, wenn die Leisten 5b und 5c aus elektrisch gut leitendem Material bestehen.

Die Ausführungsformen nach den Fig. 6 bis 8 zeichnen sich durch ihre Wirtschaftlichkeit aus. Grosse tangentiale Kräfte, z.B. bei Kurzschluss, werden jedoch nur teilweise kraftschlüssig und nach Ueberwinden des Tangentialspiels formschlüssig übertragen. Durch Vorsehen von zwei Keilflächenpaaren pro Koppelstelle lässt sich ohne weiteres vollständiger Kraftschluss erreichen.

20 Gemeinsame Merkmale der in den Fig. 9 bis 11 dargestellten Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind einfache Profilformen der Leisten und zwei Keilflächenpaare pro Koppelstelle, wobei die Keilflächen mit der Radialen einen Winkel zwischen vorzugsweise 30° und 60° einschliessen.

25 Im Falle der Ausgestaltung nach Fig. 9 weist das Passtück 10a eine sich nach innen erweiternde Trapeznut 23a auf. Die Leiste 5d hat den Querschnitt eines regelmässigen Sechsecks und greift teilweise in eine Trapeznut 4d entsprechender Querschnittsform im Blechkörper 3 ein.

30 Die Seitenwände der Trapeznut 23a bilden die einen Keilflächen: Keilstücke 6a, 6b, die auf der Leiste 5d seitlich symmetrisch befestigt sind, bilden die anderen Keilflächen.

35 Bei der Ausführung nach Fig. 9 ist zu beachten, dass sich die Trapeznut 23a in Längsrichtung erweitern muss, damit deren Seitenwände als Keilflächen wirken können. Eine Neigung des Passtücks, wie sie bei den vorangegangenen Lösungen mit Einfach- oder Tangentialkeil (Fig. 1, 2, 6 bis 8) möglich ist, lässt sich hier nicht applizieren.

40 Verwendet man jedoch in Längsrichtung geteilte Passtücke, wie es in Fig. 10 für eine Leiste 5e mit quadratischem Profil verdeutlicht ist, so können beide Passstückshälften 10b individuell justiert und nachfolgend mit dem Spant 2 verschweisst werden.

45 Generell können weitere prismatische Leisten mit re gel oder auch unregelmässigem n-eckigen Querschnitt, z.B. Fünfeck oder Achteck, vorteilhaft sein. Sie ergeben ähnliche Bilder und sind daher nicht gesondert dargestellt.

50 Der Vollständigkeit halber ist in Fig. 11 eine Ausführungsform mit einer Leiste 5f mit kreisrundem Ausgangsquerschnitt dargestellt, für die die gleiche Bedingung hinsichtlich Ausbildung des entsprechenden Passstückes 10c gilt wie bei Fig. 9. Hier sind die Keilstücke 6a, 6b in Anfrässungen der als Rundstab ausgebildeten Leiste 5f befestigt.

55 Fig. 12 und 13 schliesslich zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem zur Erzielung des Form- und Kraftschlusses zwischen Gehäuse 1 und Statorblechkörper 3 keine Relativbewegung zwischen den

genannten Baueinheiten erforderlich ist, sondern die Kopplung bei aufgeheiztem Gehäuse allein durch Keilverschiebung bewerkstelligt wird. Im Beispielsfall wird prinzipiell ausgegangen von einer Anordnung nach Fig. 9, d.h. mit zwei Keilflächenpaaren pro Koppelstelle. Das Passtück 10a weist eine in Längsrichtung verlaufende Nut 23a mit trapezförmigem Nutgrund auf. In dieser Nut 23a verläuft eine entsprechend profilierte Leiste 5g, die im Bereich der Gehäusespanten 2 verschiebbar auf der Leiste 5g aufliegende, symmetrisch zur Radialen angeordnete Keilstücke 6c und 6d aufweist. Alle achsial hintereinander liegenden Keilstücke 6c, 6d sind mit in Maschinenlängsachse verlaufenden, durchgehenden Stangen 25, 26 verbunden.

Die Anzugsrichtungen der beiden Keilbahnguppen 15 jeder Leiste 5g können gleich- oder entgegengesetzt gerichtet sein. Die Keilverschiebung erfolgt bei erwärmtem Gehäuse durch Zug oder Druck an den Enden der Stangen 25, 26. Dabei kann die Längsverschiebung der Keile z.B. durch Gewindemuttern am Ende der 20 Stangen 25, 26 (Schraubantrieb) oder in anderer geeigneter Weise erfolgen.

Eine Alternative ist in Fig. 13 vereinfacht dargestellt, wobei gleiche Teile wie in Fig. 12 mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Aus Gründen einer übersichtlichen Darstellung wurden dabei die Keilflächen 15 der Passtücke 10a nur durch Linien dargestellt.

Im Gegensatz zur Montage, wie sie im Zusammenhang mit Fig. 5 beschrieben wurde, befinden sich hier Blechkörper 3 samt Statorpressplatten 17 und Gehäuse 30 1 in ihrer definitiven Endlage zueinander. Eine beide Teile übergreifende Montagehilfsplatte 27 mit Bohrungen 28, die mit den Bohrungen in den Keilstücken 6c bzw. 6d fluchten, ist am Statorende aufgelegt. Auf dem die Montagehilfsplatte 27 überragenden Ende der Zugstange 35 25 ist eine Auflaufscheibe 29 fixiert. Durch Drehen der Zugstange bei erwärmtem Gehäuse wird durch die daraus resultierende Längsverschiebung der Keilstücke dieser Keilbahnguppe Formschluss zwischen den Keilflächen 14 und 15 hergestellt. Nach erfolgter 40 Verkeilung können die Zugstangen als Keilsicherung im Stator belassen werden.

Selbstverständlich lässt sich die beschriebene Verkeilung auch bei anderen Keilstück-, Leisten- und Passstückgeometrien und -Profilen anwenden, also auch bei 45 Anordnungen mit einem Keilflächenpaar pro Koppelstelle, z.B. gemäss Fig. 1 oder 6 bis 8.

Die Verwendung von zwei Keilflächenpaaren pro Koppelstelle mit entgegengesetzter Keilverschiebung (Fig. 12), weist insbesondere den Vorteil auf, dass ein 50 axialem Kraftausgleich pro Passtück und Gehäusespant 2 erzielt werden kann, der die Spanten und damit das gesamte Gehäuse entlastet.

**– Leerseite –**

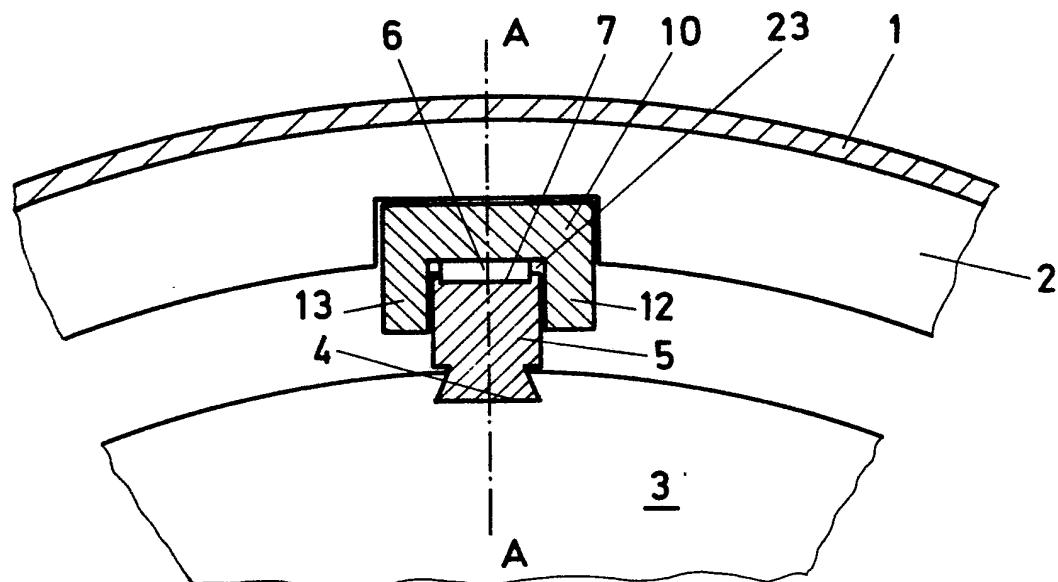


FIG.1

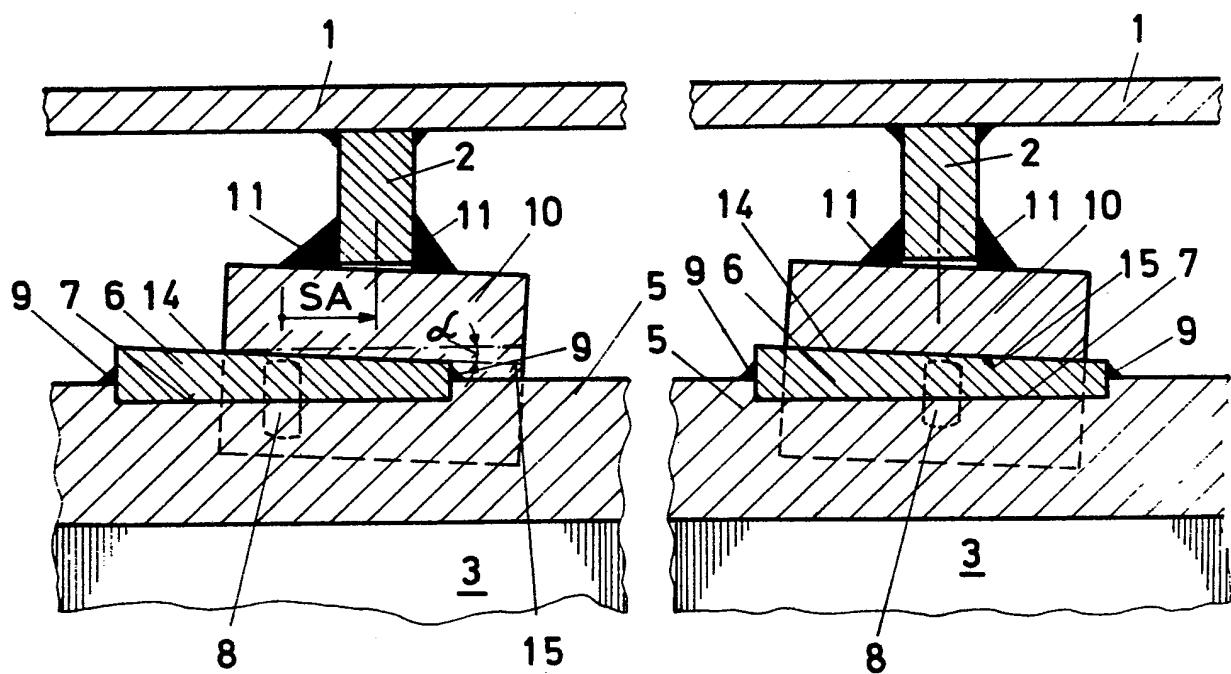


FIG.2a

FIG.2b

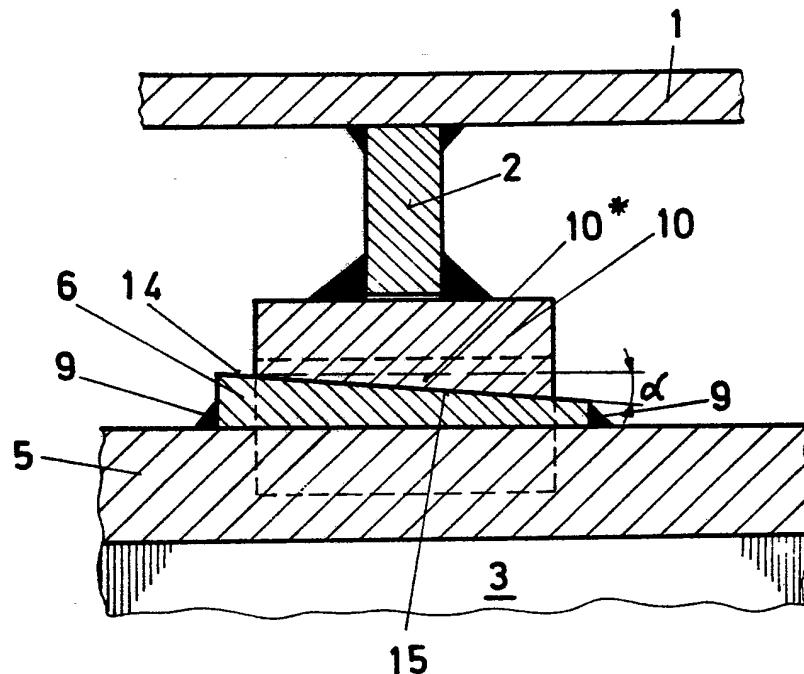


FIG. 3

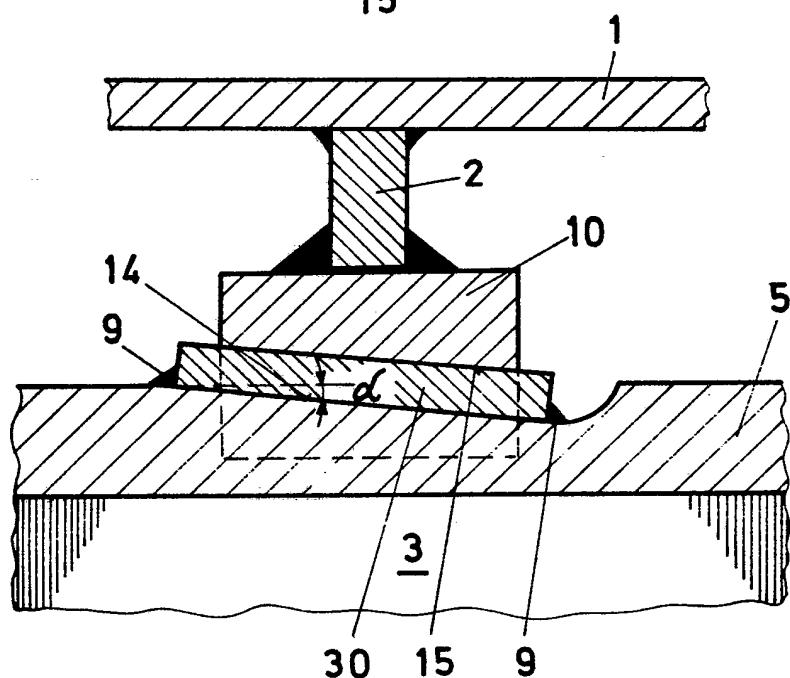


FIG. 4

ORIGINAL INSPECTED

101/85

3624923

3/6

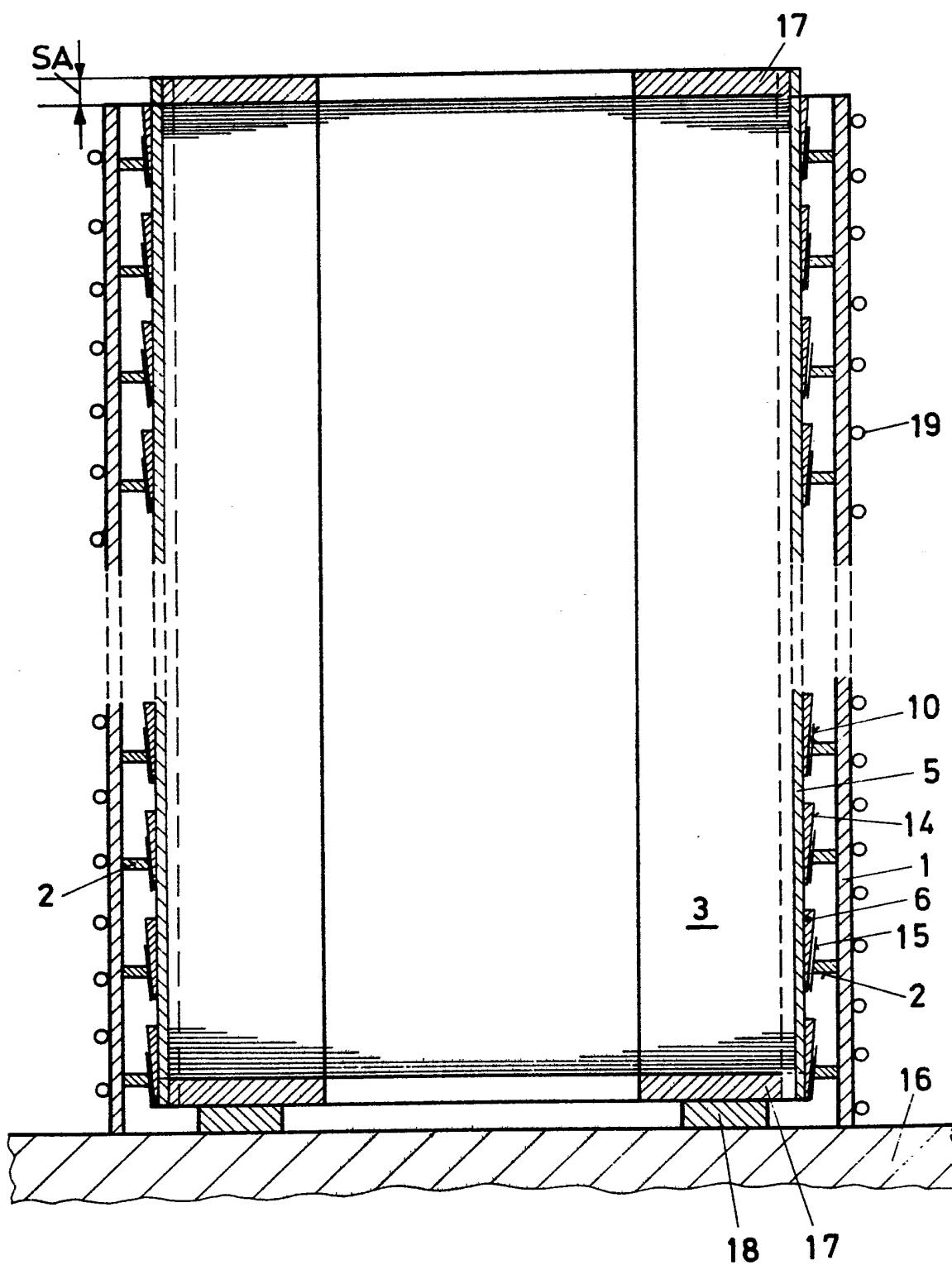


FIG. 5

101/85

ORIGINAL INSPECTED

3624923

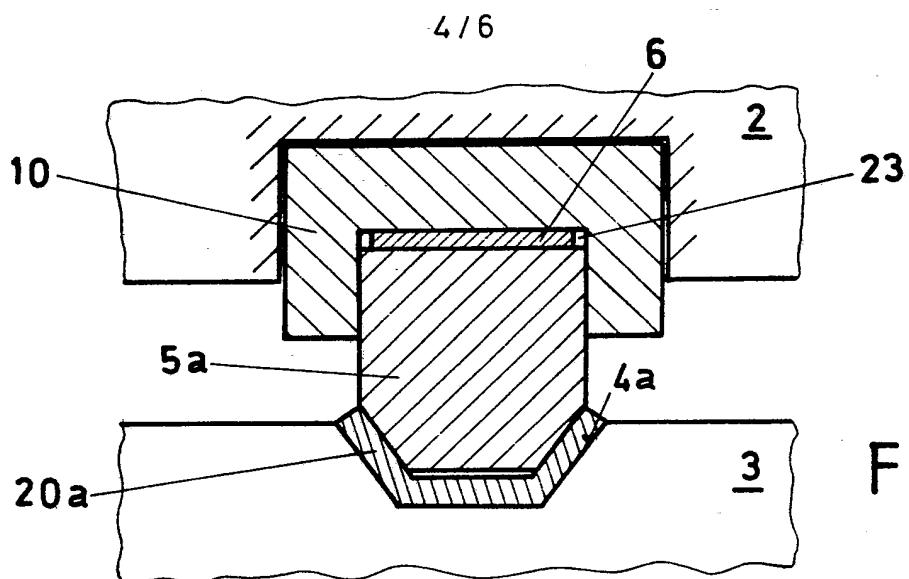


FIG. 6

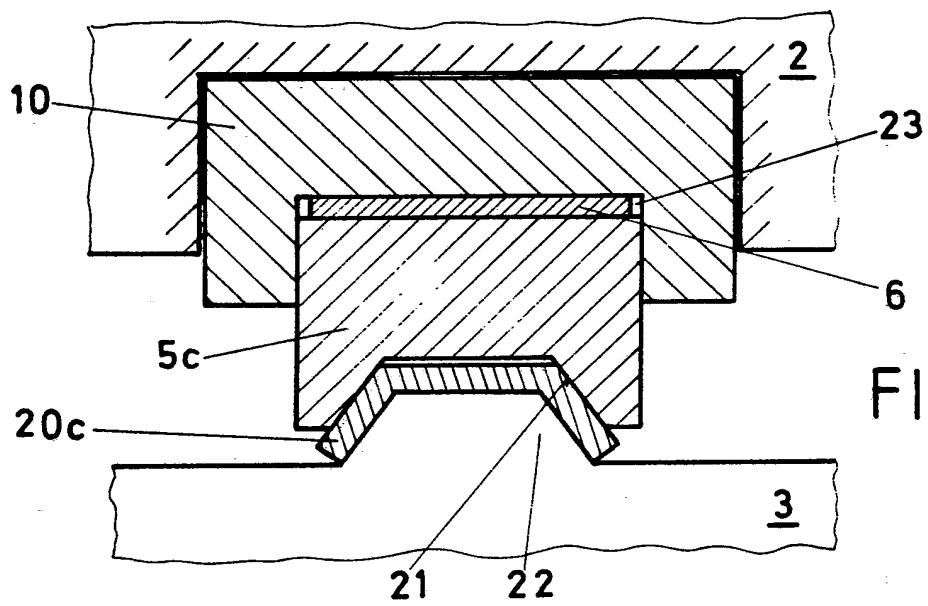


FIG. 8

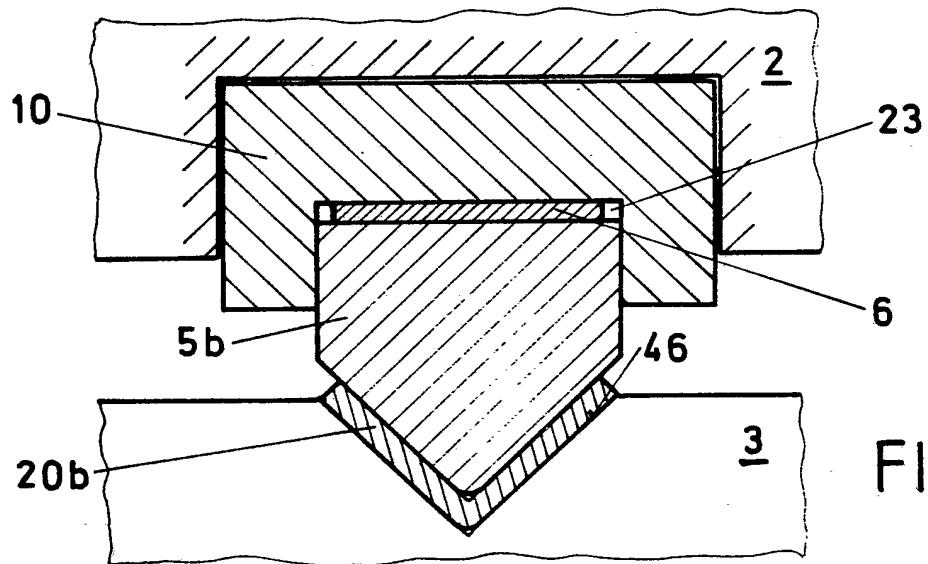


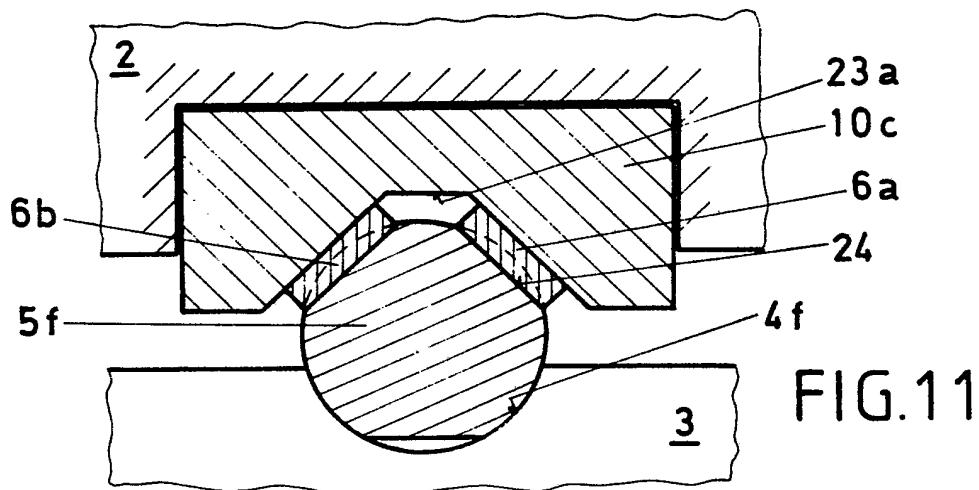
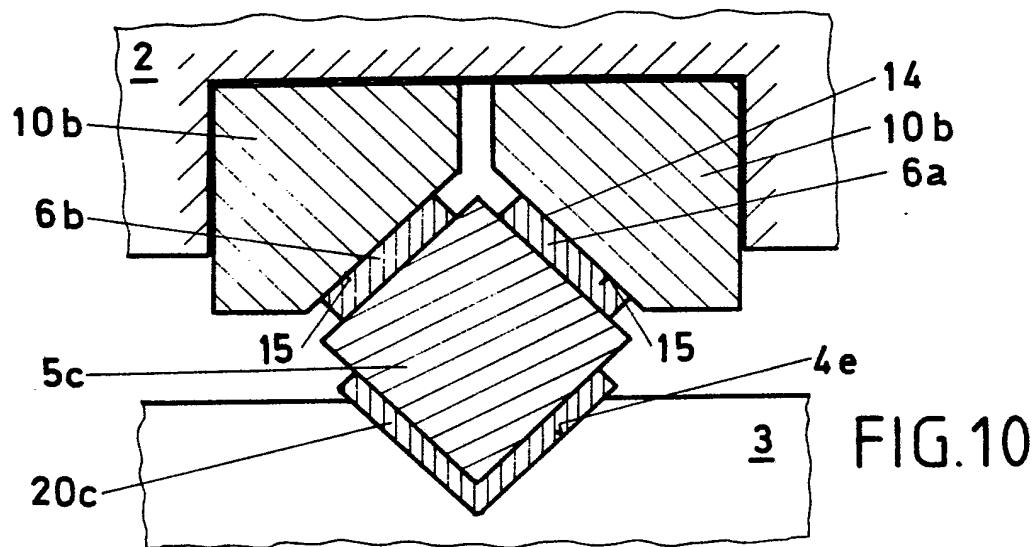
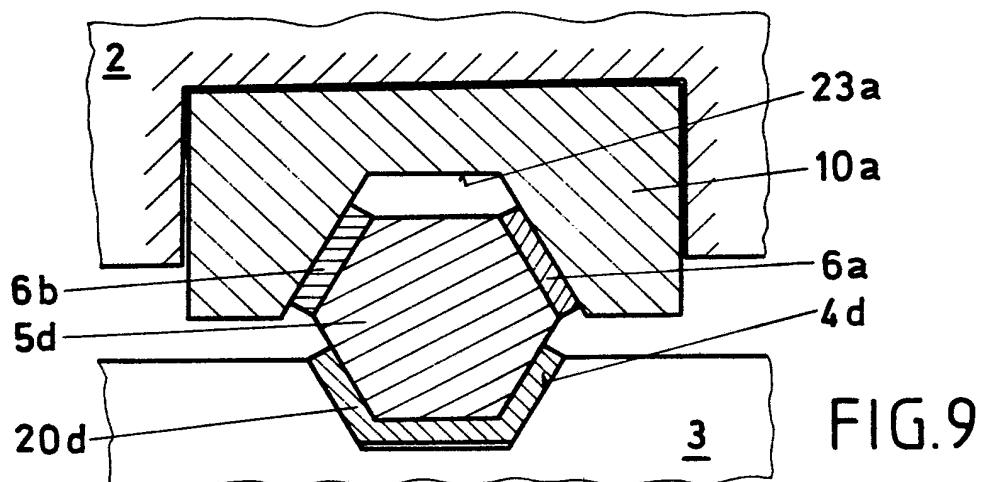
FIG. 7

101/85

ORIGINAL INSPECTED

3624923

5/6



101/85  
ORIGINAL INSPECTED

3624923

6/6

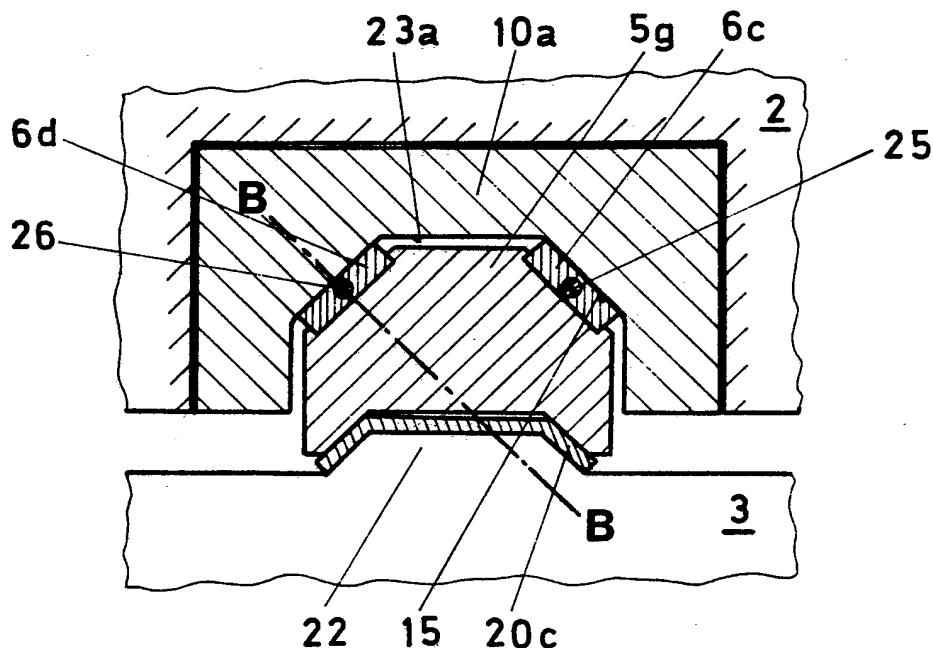


FIG.12

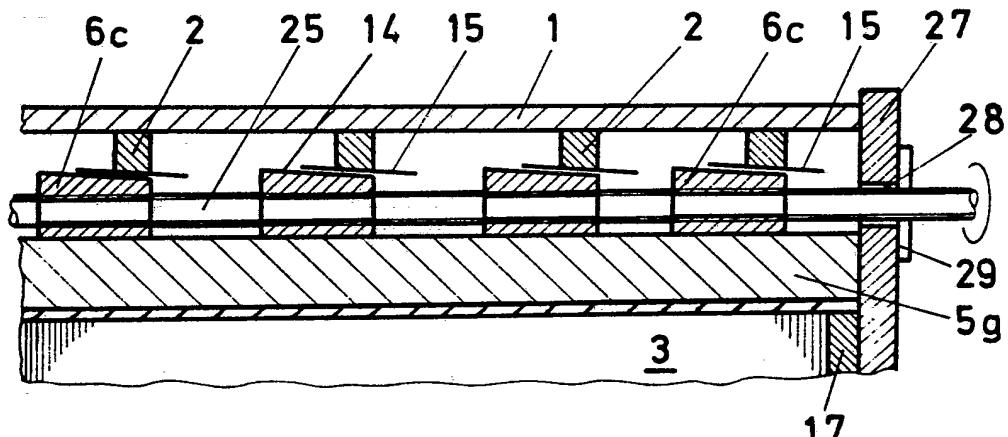


FIG.13

101/85

ORIGINAL INSPECTED

**DERWENT-ACC-NO:** 1987-094891

**DERWENT-WEEK:** 198714

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Turbogenerator with sheet metal encased stator has separation between stator and metal housing formed by spacing members and wedges bearing on longitudinal strips

**INVENTOR:** MERHOF W; SCHOLLHORN K

**PATENT-ASSIGNEE:** BBC BROWN BOVERI & CIE AG[BROV]

**PRIORITY-DATA:** 1985CH-004255 (October 2, 1985)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
DE 3624923 A	April 2, 1987	DE

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
DE 3624923A	N/A	1986DE-3624923	July 23, 1986

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 3624923 A

**BASIC-ABSTRACT:**

An electric turbo generator has a sheet metal stator body (3) disposed within the outer casing (1) of the generator, the stator (3)

having longitudinal strips (5), the casing (11) and strips (5) being mechanically connected via spacing members (2), and numbers having wedge shaped surfaces (6,10). The wedge shaped surfaces provide for adjustment of the separation between the outer casing and the stator. One of the wedge members (10) may be attached to its associated spacing member.

The wedge member (10) attached to the spacing member may have a groove containing the wedge surface, the parts of the member either side of the groove staddling the longitudinal strips (5), the corresponding other wedge member being located in the groove. The strips may have a wedge shaped surface adjacent the wedge member, separation being effected by inserting shims in the space between the wedge surfaces.

**USE** - For small encased motors and generators, space between stator and casing allows passage of coolant.

**TITLE-TERMS:** TURBOGENERATOR SHEET METAL ENCASED  
STATOR SEPARATE HOUSING FORMING  
SPACE MEMBER WEDGE BEARING  
LONGITUDE STRIP

**DERWENT-CLASS:** X11

**EPI-CODES:** X11-D; X11-J01X;